

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΕΝΔΟΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

7 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2023

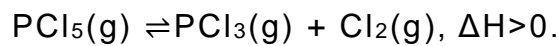
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις Α1-Α4:

A1. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ορισμένη ποσότητα PCl_5 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Για να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης και ταυτόχρονα να μειωθεί ο χρόνος αποκατάστασης της

ισορροπίας πρέπει:

- (1') να αυξηθεί όγκος του δοχείου
- (2') να ελαττωθεί ο όγκος του δοχείου
- (3') να αυξηθεί η θερμοκρασία
- (4') να δεσμευτεί Cl_2

Μονάδες 5

A2. Από τα μόρια, CH_4 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 και CCl_4 δίπολα μόρια είναι:

- (1') το CH_3Cl , το CH_2Cl_2 και το CHCl_3 .
- (2') το CH_4 και το CCl_4 .
- (3') το CH_2Cl_2 και το CCl_4 .
- (4') το CH_3Cl , το CH_2Cl_2 , το CHCl_3 και το CCl_4 .

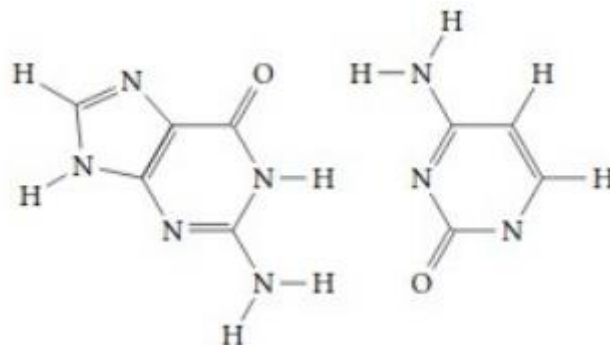
Μονάδες 5

A3. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα, ένα υδατικό διάλυμα NaCl 0,1 M και ένα (μοριακό) διάλυμα φρουκτόζης (C₆H₁₂O₆) 0,1M που βρίσκονται και τα δύο στους 25°C. Τι από τα παρακάτω ισχύει;

- (1') Τα δύο διαλύματα είναι ισοτονικά.
- (2') Το διάλυμα NaCl παρουσιάζει μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση.
- (3') Τα δύο διαλύματα παρουσιάζουν την ίδια ωσμωτική πίεση.
- (4') Το διάλυμα φρουκτόζης παρουσιάζει μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση από το διάλυμα NaCl γιατί Mr της φρουκτόζης είναι μεγαλύτερη από αυτή του NaCl.

Μονάδες 5

A4. Μεταξύ των μορίων που ακολουθούν πόσοι δεσμοί υδρογόνου μπορούν να σχηματιστούν;



- (1') 3
- (2') 2
- (3') 1
- (4') 0

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηριστεί κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ):

- (1') Το φαινόμενο της ώσμωσης πραγματοποιείται μόνο όταν έρθουν σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης ένα διάλυμα και καθαρός διαλύτης.
- (2') Με την προσθήκη κατάλληλου καταλύτη αυξάνει η ταχύτητα μιας αμφίδρομης αντίδρασης, αλλά δεν παρατηρείται μεταβολή της θέσης της χημικής ισορροπίας.
- (3') Αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c μιας αμφίδρομης αντίδρασης.
- (4') Το μόριο του CO_2 έχει συνολική διπολική ροπή μέτρου μηδέν.
- (5') Για τη χημική αντίδραση $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, ισχύει: $K_c = [\text{CO}_2]$.

Μονάδες 5 (1x5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα της ίδιας θερμοκρασίας: NH_3 0,1M, NH_4Cl 0,1M, NaOH 0,1M και HCl 0,1M.

(1') Να εξηγήσετε πως μπορούμε να παρασκευάσουμε το διάλυμα (Δ): NH_3 c_1 M - NH_4Cl c_2 M γράφοντας και τις σχετικές χημικές αντιδράσεις.

(2') Να αποδείξετε την σχέση Henderson-Hasselbalch στο παραπάνω διάλυμα (Δ).

(3') Να αποδείξετε ότι στο διάλυμα Δ (όταν ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις) ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 δίνεται από τη σχέση: $\alpha = K_{b\text{NH}_3}/c_2$

(4') Αραιώνουμε το διάλυμα Δ λ φορές οπότε ξαναπροκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα. Πώς μεταβάλλεται το pH του διαλύματος Δ ; Πώς μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 ;

(5') Πως μεταβάλλεται το pH του Δ αν προσθέσουμε, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, μικρή ποσότητα:

- i. αέριου HCl ,
- ii. στερεού NaOH ,
- iii. αέριας NH_3 ,

iv. στερεού NH_4Cl

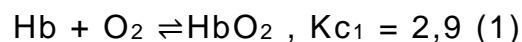
ώστε να ξαναπροκύψει ρυθμιστικό διάλυμα;

(6') Σε ποιο από τα παρακάτω διαλύματα: Δ1: NH_3 0,1 M – NH_4Cl 0,1 M, Δ2: NH_3 1 M – NH_4Cl 1 M αν προσθέσουμε μικρή ποσότητα στερεού KOH θα παρατηρηθεί η μικρότερη αύξηση στο pH; Ποιο δηλαδή από αυτά τα διαλύματα έχει μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα;

(7') Γιατί το διάλυμα NH_3 10^{-5}M – NH_4Cl 1M δε θεωρείται ρυθμιστικό διάλυμα;

Μονάδες 15

B2. Η αιμοσφαιρίνη (Hb) ανήκει σε μια οικογένεια πρωτεϊνών που μεταφέρουν οξυγόνο από τους πνεύμονες στους ιστούς δεσμεύοντάς το σε ομάδες αίμης, σύμφωνα με την ισορροπία (1):



Ένα γνωστό δηλητήριο είναι το $\text{CO}(\text{g})$, το οποίο δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη, σύμφωνα με την ισορροπία (2):



Με βάση τις ανωτέρω ισορροπίες να εξηγήσετε τη βλαβερή δράση του CO στον άνθρωπο

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. 0,2 mol άλατος NaA διαλύονται στο νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 4L. Στο διάλυμα Δ1 ισχύει ότι $[\text{OH}^-] = 10^4[\text{H}_3\text{O}^+]$.

(1') Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του μονοπρωτικού οξέος HA .

Μονάδες 2

(2') Σε 2 L του διαλύματος Δ1 προστίθενται 500 mL υδατικού διαλύματος Δ3 NaOH που έχει $\text{pH}=13$ και προκύπτει διάλυμα Δ4. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα Δ4.

Μονάδες 5

(3') Πόσα mol αέριου HCl πρέπει να διαλυθούν σε 2 L του διαλύματος Δ1, χωρίς μεταβολή του όγκου, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ2 με $pH = 5$;

Μονάδες 5

Γ2. Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει NH_3 με συγκέντρωση 0,1 M και έχει $pH=5$

(1') Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού της NH_3 .

Μονάδες 3

(2') Σε 2 L του διαλύματος Δ1 διαλύεται στερεό NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Δ2 που έχει $pH=9$. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol NaOH που προστίθενται.

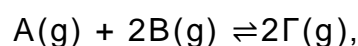
Μονάδες 5

(3') Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 150 mL υδατικού διαλύματος HCl που έχει $pH=0$ και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται σε τελικό όγκο 5 L (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν στο διάλυμα Δ3.

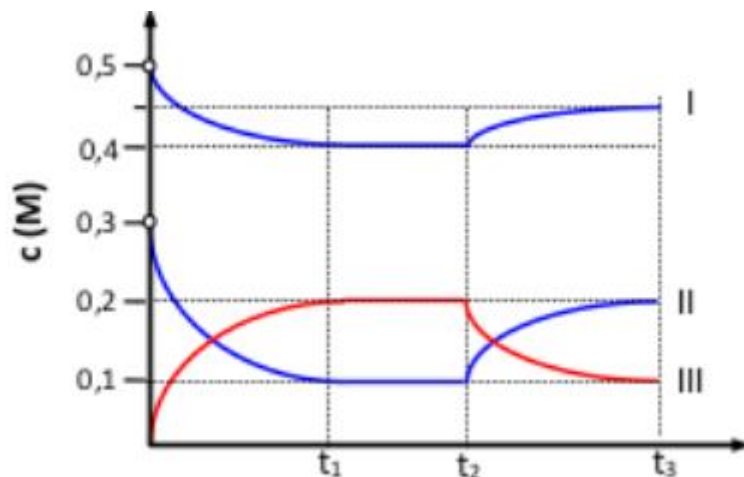
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγονται ποσότητες από τις ενώσεις A(g) και B(g), οπότε τη χρονική στιγμή t_1 αποκαθίσταται η ισορροπία:



σε θερμοκρασία θ_1 . Τη χρονική στιγμή t_2 αυξάνουμε τη θερμοκρασία σε $\theta_2 > \theta_1$, οπότε τη χρονική στιγμή t_3 αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Όλες οι μεταβολές των συγκεντρώσεων των σωμάτων που συμμετέχουν στην ισορροπία εμφανίζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



(1') Να αντιστοιχήσετε τις καμπύλες (I, II, III) στις ενώσεις A, B και Γ. Ποια η τιμή της K_c στους $\theta_1^\circ\text{C}$;

Μονάδες 2

(2') Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω ισορροπία ως ενδόθερμη ή εξώθερμη (προς τα δεξιά). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

(3') Τη χρονική στιγμή t_3 μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους $\theta_2^\circ\text{C}$, οπότε στη νέα χημική ισορροπία βρέθηκε 1 mol B. Να υπολογιστεί ο νέος όγκος του δοχείου.

Μονάδες 5

Δ2. Για την αντίδραση $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 3\text{Γ}(\text{g})$ δίνονται τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

Πείραμα	[A](M)	[B](M)	v_0 (M/s)
1ο	0,5	0,8	10^{-3}

2ο	0,5	0,4	10 ⁻³
----	-----	-----	------------------

(1') Αν η σταθερά ταχύτητας είναι ίση με $\lambda \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ τότε να:

i. βρείτε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.

Μονάδες 2

ii. υπολογίσετε την τιμή της σταθερά ταχύτητας λ .

Μονάδες 2

iii. προτείνετε ένα πιθανό μηχανισμό.

Μονάδες 1

(2') Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 8,2 L εισάγουμε 2 mol ισομοριακού μίγματος των αερίων A και B οπότε πραγματοποιείται η παραπάνω αντίδραση. Τη χρονική στιγμή t_1 η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης έχει υποτετραπλασιαστεί σε σχέση με την αρχική.

Να βρείτε:

i. τη σύσταση του μίγματος των αερίων (σε mol) τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 2

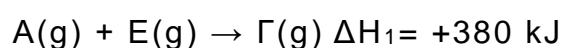
ii. την ολική πίεση που ασκείται στο δοχείο, αν η θερμοκρασία είναι 27 °C.

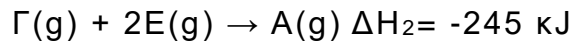
Μονάδες 3

Δίνεται $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

(3') το ποσό θερμότητας που εκλύεται η απορροφάται μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .

Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:





Μονάδες 5

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μια (1) ώρα και δεκαπέντε (15) λεπτά μετά τη διανομή των θεμάτων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ